

PENERAPAN ANALISIS KLASTER HIERARKI UNTUK PENGELOMPOKKAN KABUPATEN/KOTA DI PROVINSI MALUKU BERDASARKAN KONSUMSI KALORI PENDUDUK

(The Application of Hierarchical Cluster Analysis for Grouping District/City in Maluku Province Based on Population Calories Consumption)

Gabriella Haumahu¹, Yonlib W. Nanlohy²

^{1,2} Universitas Pattimura

Jalan Ir. M. Putuhena, Kampus Poka, Kota Ambon, 97233, Provinsi Maluku, Indonesia

e-mail: gbhaumahu@gmail.com¹, ywa.nanlohy@gmail.com²

Abstrak: Berdasarkan hasil Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) Maret 2019, setiap penduduk di Provinsi Maluku mengonsumsi rata-rata 1.782,61 kkal kalori setiap harinya. Untuk mengelompokkan kabupaten/kota berdasarkan konsumsi kalori penduduknya digunakan analisis kluster hierarki dengan metode *single linkage*, *average linkage*, *center*, *ward's* dan *centroid*. Dari kelima metode ini, metode *average linkage* dipilih sebagai metode terbaik berdasarkan nilai koefisien kolerasi cophenetic yakni 0,76 yang lebih besar dibanding metode-metode lainnya. Selanjutnya pengelompokkan dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga kelompok. Kluster pertama terdiri dari 8 kabupaten/kota yakni Kepulauan Tanimbar, Maluku Tenggara, Maluku Tengah, Kepulauan Aru, Seram Bagian Barat, Seram Bagian Timur, Buru Selatan dan Tual. Kluster kedua terdiri dari 2 kabupaten/kota yakni Kota Ambon, dan Buru, sedangkan Maluku Barat daya berada pada kluster ketiga.

Kata Kunci: Analisis Kluster, Hierarki, Konsumsi Kalori Penduduk

Abstract: Based on the results of the March 2019 Susenas, every resident in Maluku Province consumes an average of 1,782.61 kcal calories per day. To classify districts / cities based on their population's calorie consumption, hierarchical cluster analysis was used using the single linkage method, average linkage, center, ward's and centroid. From these five methods, the average linkage method was chosen as the best method based on the cophenetic correlation coefficient, which is 0.76, which is greater than the other methods. Furthermore, the grouping in this study was divided into three groups. The first cluster consists of 8 districts/cities namely Tanimbar Islands, Southeast Maluku, Central Maluku, Aru Islands, West Seram, East Seram, South Buru, and Tual. The second cluster consists of 2 districts/cities, namely Ambon City and Buru City, while Southwest Maluku is in the third cluster.

Keywords: Cluster Analysis, Hierarchical, Population Caloric Consumption

1. PENDAHULUAN

Tujuan Pembangunan Berkelanjutan atau *Sustainable Development Goals* (SDGs) merupakan agenda internasional yang menjadi kelanjutan dari Tujuan Pembangunan Milenium atau *Millennium Development Goals* (MDGs). SDGs disusun oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) dengan melibatkan 194 negara, *civil society*, dan berbagai pelaku ekonomi dari seluruh penjuru dunia. Salah satu tujuan SDGs adalah menghilangkan kelaparan, mencapai ketahanan pangan dan gizi yang baik, serta meningkatkan pertanian berkelanjutan yang menunjukkan keseriusan dan perhatian dunia global terhadap masalah gizi. Sejalan dengan itu, salah satu agenda prioritas pembangunan pemerintah yang dituangkan dalam Nawacita adalah peningkatan status kesehatan dan gizi masyarakat untuk meningkatkan kualitas hidup manusia Indonesia. Provinsi Maluku sebagai bagian dari Negara Indonesia dalam Rencana Pembangunan Jangka

Menengah Daerah (RPMJD) Provinsi Maluku 2019-2024 menargetkan peningkatan ketahanan pangan [1]. Hal ini menunjukkan bahwa Pemerintah Provinsi Maluku juga mendorong perbaikan kualitas kesehatan dan gizi masyarakat.

Berdasarkan hasil Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) Maret 2019, setiap penduduk di Provinsi Maluku mengkonsumsi rata-rata 1.782,61 kkal kalori setiap harinya [1]. Rata-rata tersebut masih berada dibawah standar kecukupan berdasarkan standar yang tercantum dalam Pasal 4 Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.75 Tahun 2013. Proporsi konsumsi kalori penduduk dari daerah perkotaan dan pedesaan jika dibandingkan sangat berbeda. Untuk itu perlu adanya pengelompokan per kabupaten/kota sehingga memudahkan pemerintah meningkatkan standar kecukupan dengan berbasis kabupaten/kota.

Analisis klaster merupakan salah satu metode statistika yang dapat digunakan untuk melakukan proses pengelompokan objek, sehingga setiap objek yang paling dekat kesamaannya dengan objek lain berada dalam klaster yang sama [2]. Terdapat dua metode dalam analisis klaster yakni klaster hierarki dan non hierarki. Metode dalam analisis klaster hierarki terdiri dari metode agglomeratif dan devisif. Penggunaan metode agglomeratif dimulai dengan menganggap semua objek sebagai klaster, kemudian menghitung jarak antar klaster dan menggabungkan objek dengan jarak antar klaster yang paling dekat, hingga semua objek bergabung menjadi q klaster [3]. Tujuan menggunakan analisis klaster hierarki dalam penelitian ini untuk mengelompokkan dua atau lebih kabupaten/kota yang mempunyai kesamaan paling dekat. Kemudian proses diteruskan ke kabupaten/kota lain sehingga membentuk semacam pohon di mana ada hierarki (tingkatan) yang jelas antar kabupaten/kota. Metode analisis klaster hierarki yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *Single Linkage*, *Complete Linkage*, *Average Linkage*, *Ward's* dan *Centroid*.

Beberapa penelitian terdahulu terkait analisis klaster hierarki diantaranya untuk pengelompokan kabupaten/kota di Jawa Tengah berdasarkan Indikator Pembangunan Manusia (IPM) Tahun 2015 [4] maupun berdasarkan IPM di Maluku [5]. Sementara penelitian terkait rata-rata konsumsi kalori pada [6], diperoleh klaster rendah 13 provinsi dan klaster tinggi 21 provinsi. Diharapkan dari pengklasteran yang diperoleh akan menjadi kontribusi bagi pemerintah dalam memperhatikan keseimbangan konsumsi kalori demi tercapai masyarakat sehat ke depannya.

2. METODOLOGI

2.1. Data dan Variabel Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari Publikasi Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Maluku tentang Konsumsi Kalori dan Protein Penduduk Maluku tahun 2019 [1]. Data dikelompokkan menurut 11 kabupaten/kota di Provinsi Maluku dengan variabel-variabel yang diteliti yakni; Padi-padian (X_1), Umbi-umbian (X_2), Ikan/ Udang/Cumi/Kerang (X_3), Daging (X_4), Telur dan susu (X_5), Sayur-sayuran (X_6).

2.2. Langkah Analisa Data

Penelitian ini menggunakan analisis klaster hierarki dengan metode *Single Linkage*, *Complete Linkage*, *Average Linkage*, *Ward's* dan *Centroid*. Pengolahan data menggunakan *software* R dengan langkah-langkah analisa data sebagai berikut, dan akan diuraikan lebih lanjut pada bab pembahasan.

1. Mengumpulkan data.
2. Menghitung statistika deskriptif variabel-variabel penelitian.
3. Melakukan pengujian asumsi analisis klaster.
 - a. Keterwakilan populasi dengan menggunakan nilai Kaiser-Mayer-Olkin.
 - b. Uji multikolinieritas.

4. Melakukan analisis kluster dengan metode *Single Linkage*, *Complete Linkage*, *Average Linkage*, *Ward's* dan *Centroid*.
5. Memilih model terbaik.
6. Menentukan banyaknya kluster.
7. Interpretasi hasil.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Deskriptif Variabel Penelitian

Analisis deskriptif berdasarkan hasil pengolahan dengan *software* R untuk konsumsi kalori perkapita sehari (KKAL) menurut kelompok makanan, Maret 2019 adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Konsumsi Kalori Penduduk Maluku

Variabel	Maksimum	Minimum	Mean
X_1	941,1	636,9	797,3
X_2	247,93	32,78	111,59
X_3	113,46	54,11	85,87
X_4	63	9,71	25,02
X_5	64,29	16,01	29,67
X_6	44,25	21,05	31,07

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa nilai rata-rata konsumsi kalori terbesar ada pada variabel X_1 (Padi-padian) dan konsumsi Daging (X_4) merupakan rata-rata terendah konsumsi kalori penduduk dengan nilai maksimumnya 63 Kkal dan 9,71 Kkal nilai konsumsi minimumnya.

3.2 Asumsi Analisis Kluster

3.2.1 Asumsi Sampel yang Mewakili

Hasil pengujian asumsi dengan *Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy* menggunakan *software* R adalah 0,526 atau lebih dari 0,5 yang dapat menunjukkan bahwa sampel yang diuji cukup mewakili populasi sehingga dapat dipakai untuk analisis lebih lanjut.

3.2.2 Asumsi Multikolinieritas

Hasil pengujian asumsi multikolinieritas ditunjukkan dalam matriks korelasi berikut:

$$R = \begin{pmatrix} 1.00000000 & -0.729233118 & 0.011630833 & 0.4623418 & 0.02740534 & 0.014543754 \\ -0.72923312 & 1.00000000 & -0.003718196 & -0.4872726 & -0.38582538 & -0.115855047 \\ 0.01163083 & -0.003718106 & 1.00000000 & 0.1715694 & -0.13607878 & 0.002370545 \\ 0.46234178 & -0.487272583 & -0.171569363 & 1.00000000 & 0.32332607 & 0.480379713 \\ 0.02740534 & -0.385825381 & -0.136078780 & 0.3233261 & 1.000000000 & 0.462318953 \\ 0.01454375 & -0.115855047 & 0.002370545 & 0.4803797 & 0.462311895 & 1.000000000 \end{pmatrix}$$

Berdasarkan hasil *output* matriks diatas, terlihat bahwa nilai korelasi antar variabel-variabel yang diteliti kurang dari 0,8 sehingga dapat disimpulkan bahwa asumsi adanya multikolinieritas tidak terpenuhi sehingga langkah selanjutnya dapat dilakukan.

3.3 Analisis Kluster dengan Metode Hierarki

Pada penelitian ini analisis kluster yang digunakan adalah analisis kluster hierarki dengan metode *Single Linkage*, *Average Linkage*, *Complete Linkage*, *Ward's* dan *Centroid*. Kelima metode ini kemudian akan dibandingkan nilai korelasi *cophenetic* [3] yang ditampilkan pada tabel berikut, sebagai hasil pengolahan *software* R, disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3. Nilai Koefisien Korelasi *Cophenetic*

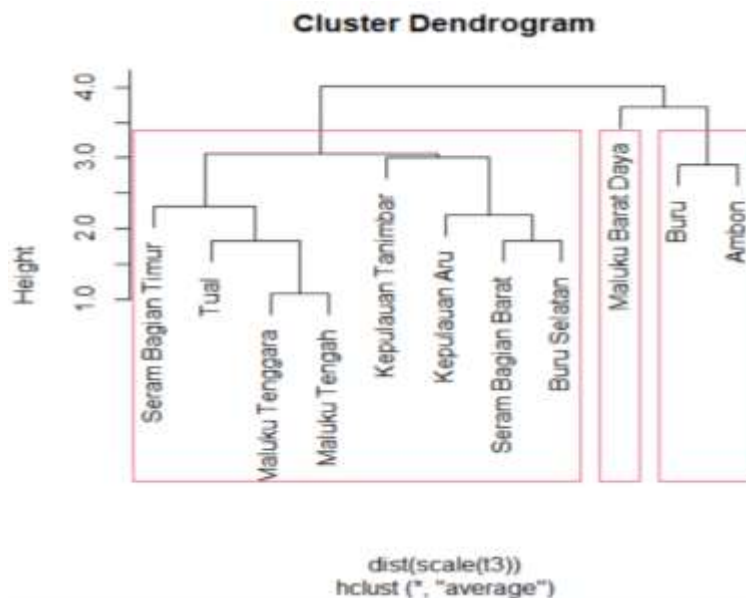
Metode	Korelasi <i>cophenetic</i>
<i>Single Linkage</i>	0,715
<i>Average Linkage</i>	0,762
<i>Complete Linkage</i>	0,749
<i>Ward's</i>	0,740
<i>Centroid</i>	0,744

Berdasarkan Tabel 3, terlihat bahwa hasil koefisien *cophenetic* untuk metode *average linkage* lebih besar dibanding metode *single linkage*, *complete linkage*, *Ward's* ataupun *centroid* yakni 0,762. Dengan demikian metode *average linkage* lebih baik digunakan dalam penelitian ini.

Tahapan berikutnya yaitu dengan menggunakan metode *average linkage* pengklasteran kemudian dibagi menjadi 3 kelompok yang hasilnya terlihat pada Tabel 4 dan Gambar 1.

Tabel 4. Pengelompokkan Kabupaten/Kota dengan Metode *Average Linkage*

Kabupaten/Kota	Klaster
Kepulauan Tanimbar	1
Maluku Tenggara	1
Maluku Tengah	1
Buru	2
Kepulauan Aru	1
Seram Bagian Barat	1
Seram Bagian Timur	1
Maluku Barat Daya	3
Buru Selatan	1
Kota Ambon	2
Tual	1

**Gambar 1. Dendrogram Pengelompokkan Kabupaten/Kota dengan Metode *Average Linkage***

Berdasarkan Tabel 4 dan Gambar 1 terlihat bahwa wilayah pada klaster satu terdiri dari 8 kabupaten/kota yakni Kepulauan Tanimbar, Maluku Tenggara, Maluku Tengah, Kepulauan Aru, Seram Bagian Barat, Seram Bagian Timur, Buru Selatan, dan Tual. Klaster kedua terdiri dari 2 kabupaten/kota yakni Kota Ambon dan Buru sedangkan Maluku Barat Daya berada pada klaster ketiga. Hasil pengklasteran ini dapat dijadikan perhatian bagi pemerintah dalam memperhatikan konsumsi kalori

penduduk pada kabupaten/kota di Provinsi Maluku, sehingga mampu meningkatkan standar kecukupan dengan berbasis kabupaten/kota.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan mengenai analisis kluster hierarki untuk pengelompokkan kabupaten/kota berdasarkan konsumsi kalori penduduk Provinsi Maluku dapat disimpulkan bahwa:

- a. Metode *Average Linkage* adalah metode terbaik dengan nilai koefisien korelasi *cophenetic* terbesar dibanding metode *Single Linkage*, *Central*, *Ward* ataupun *Centroid* dengan nilai 0,762.
- b. Berdasarkan pengelompokkan yang dibatasi pada tiga kluster pada penelitian ini terdapat 8 kabupaten/kota yang berada pada kluster 1 yakni Kepulauan Tanimbar, Maluku Tenggara, Maluku Tengah, Kepulauan Aru, Seram Bagian Barat, Seram Bagian Timur, Buru Selatan dan Tual. Kluster kedua terdiri dari 2 kabupaten/kota yakni Kota Ambon dan Buru sedangkan Maluku Barat Daya berada pada kluster ketiga.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistik Provinsi Maluku. *Konsumsi Kalori dan Protein Penduduk Maluku*. Badan Pusat Statistik. Ambon: 2019
- [2] Pratiwi, S. I., Widiyarih, I., & Hakim, A. R. *Analisis Kalster Metode Ward dan Average Linkage dengan Validasi Dunn dan Koefisien Cophenetic*. *Jurnal Gaussian*, Vol. 8, No. 4, 486-495. Semarang: 2019
- [3] Johnson, R. A. *Applied Multivariate Statistical Analysis Sixth Edition*. Prentice Hal, Inc. New Jersey: 2007
- [4] Putri, R., & Widodo, E. *Analisis Kluster Hierarki untuk Pengelompokkan Kabupaten/Kota di Jawa Tengah Berdasarkan Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Tahun 2015*. *SI MaNIs (Seminar Nasional Integrasi Matematika dan Nilai-nilai Islam)*, 229-239. UIN, Malang: 2015
- [5] Matdoan, M. Y., & Noya Van Delsen, M. S. *Penerapan Analisis Cluster dengan Metode Hierarki untuk Klasifikasi Kabupaten/Kota di Provinsi Maluku Berdasarkan Indikator Pembangunan Manusia*. *STATMAT: Jurnal Statistika dan Matematika*, 123-130. Unpam, Banten: 2020
- [6] Sinaga, J. L., Solikhun, S., & Suhendro, D. *Penerapan Algortima K-Means dalam Mengelompokkan Rata-rata Konsumsi Kalori Menurut Provinsi*. *Jurasik (Jurnal Riset Sistem Informasi dan Teknik Informatika)*, 75-88. STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar: 2021